

# Cours 10 : Le système nerveux : la commande



10.1 Le neurone, l'unité fonctionnelle

10.2 Centres nerveux : SNP (SNA-SNS) & SNC

10.3 Le mouvement volontaire

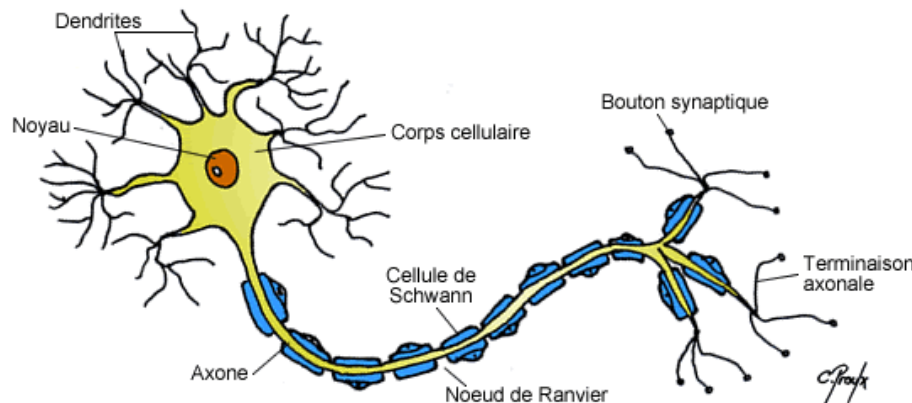
10.4 Le mouvement automatique

10.5 Le mouvement réflexe

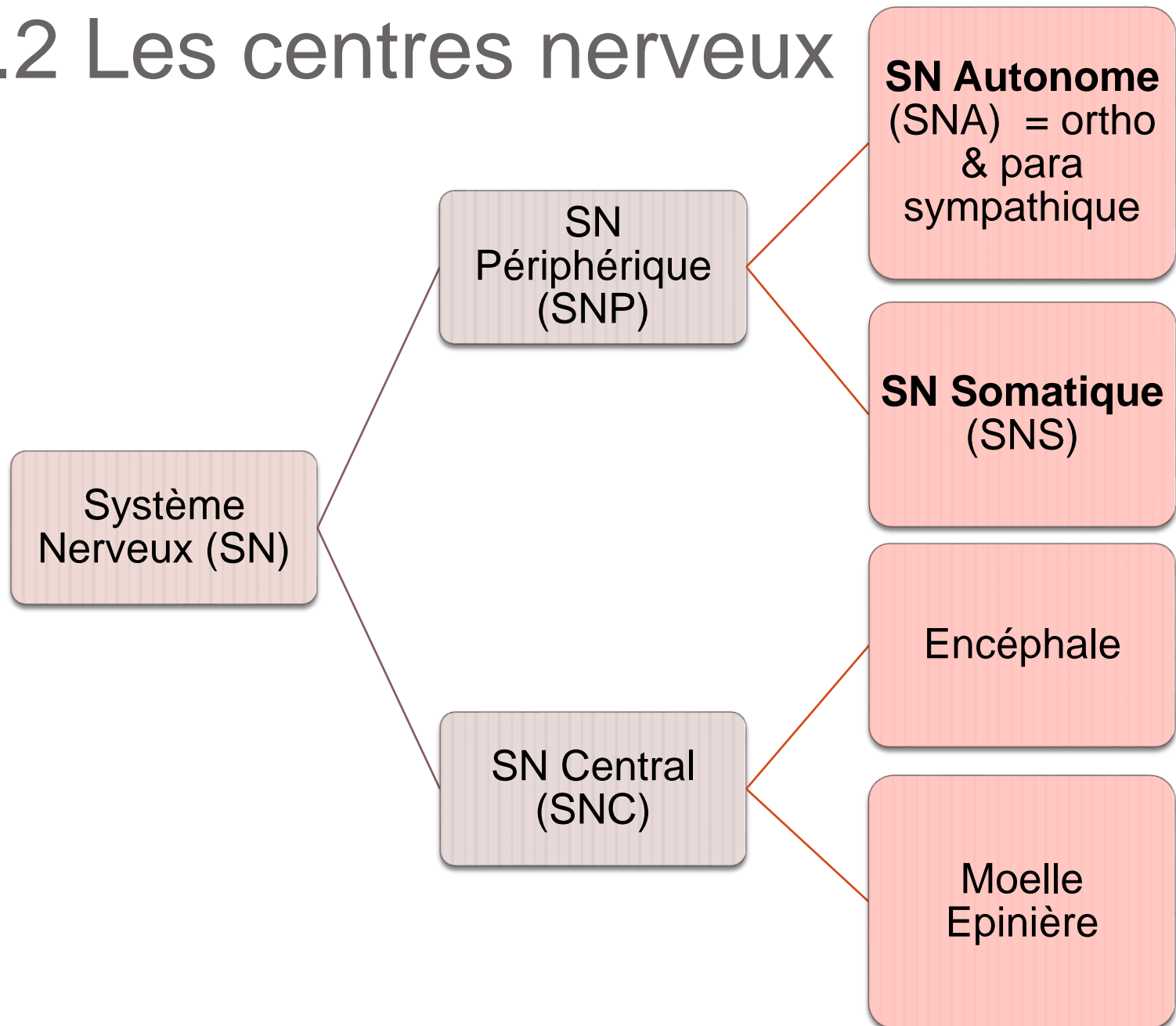


# 10.1 Le neurone, l'unité fonctionnelle

- Le système nerveux contient des milliards de neurones, qui sont si efficaces qu'un influx nerveux (pour une douleur, par exemple) peut être transmis de la main vers le système nerveux central, puis en sens inverse, pour permettre un mouvement réflexe en une fraction de seconde.
- Une fibre nerveuse est constituée d'une chaîne de neurones, qui sont les **cellules de base du système nerveux**. Les neurones sont responsables de la réception et de la formation pour les **synapses** ; entre elles par



# 10.2 Les centres nerveux

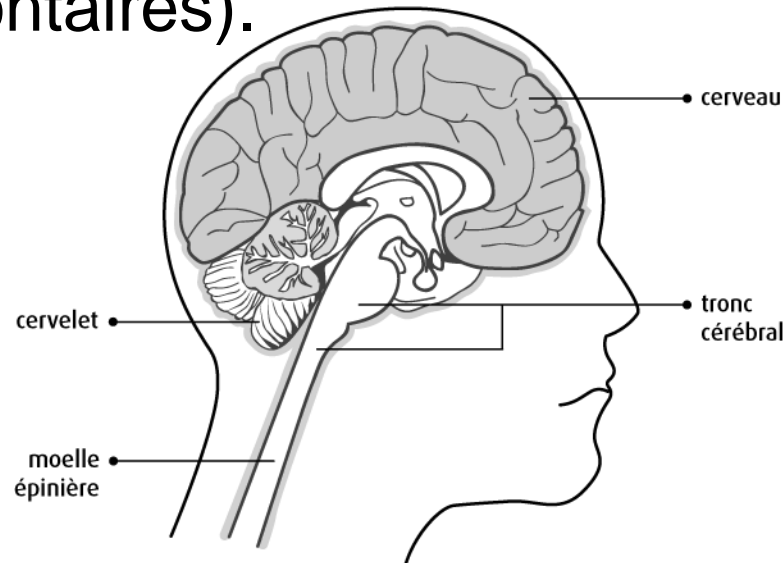


# 10.2 Les centres nerveux



## • SNC : l'encéphale & la moelle épinière

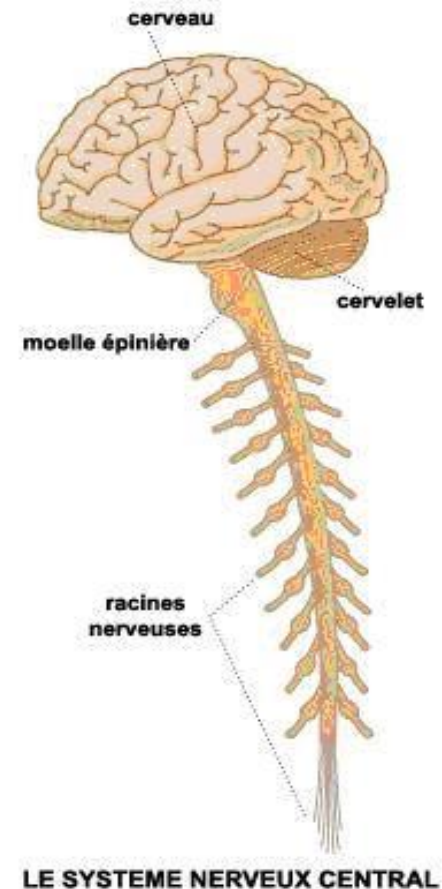
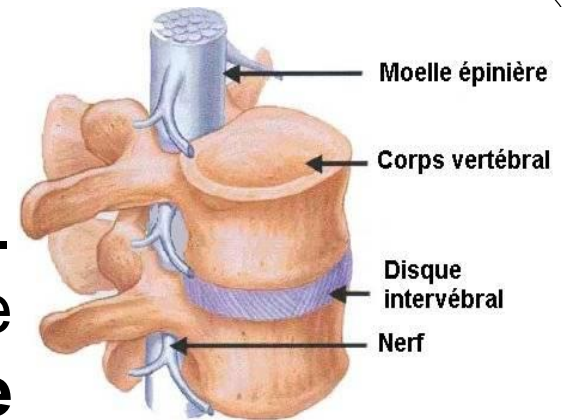
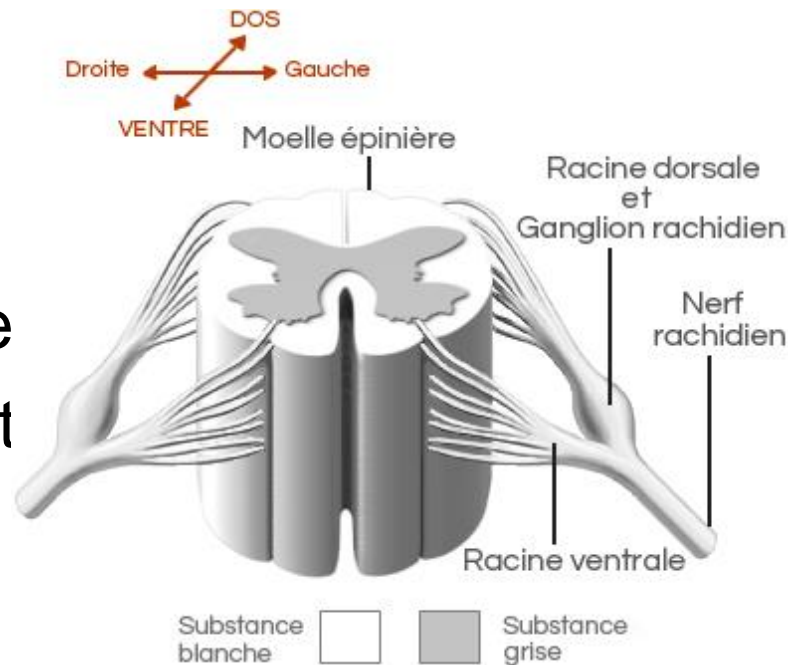
**Encéphale** = partie du SN située dans la boîte crânienne, composée du cerveau (2 hémisphères : lieu d'intégration des infos et prise de décision), tronc cérébral (=relais) et cervelet (= équilibre – posture - coordination des mouvements volontaires).



# 10.2 Les centres nerveux

**Moelle épinière** = protégée par la CV. Constituée du canal de l'épendyme et de **substance grise (responsable de l'activité réflexe du corps)** et **substance blanche (responsable des capacités à transmettre l'info de l'encéphale au l'inverse).**

De la moelle épinière, entre de vertèbres, partent nerfs.



# 10.2 Les centres nerveux



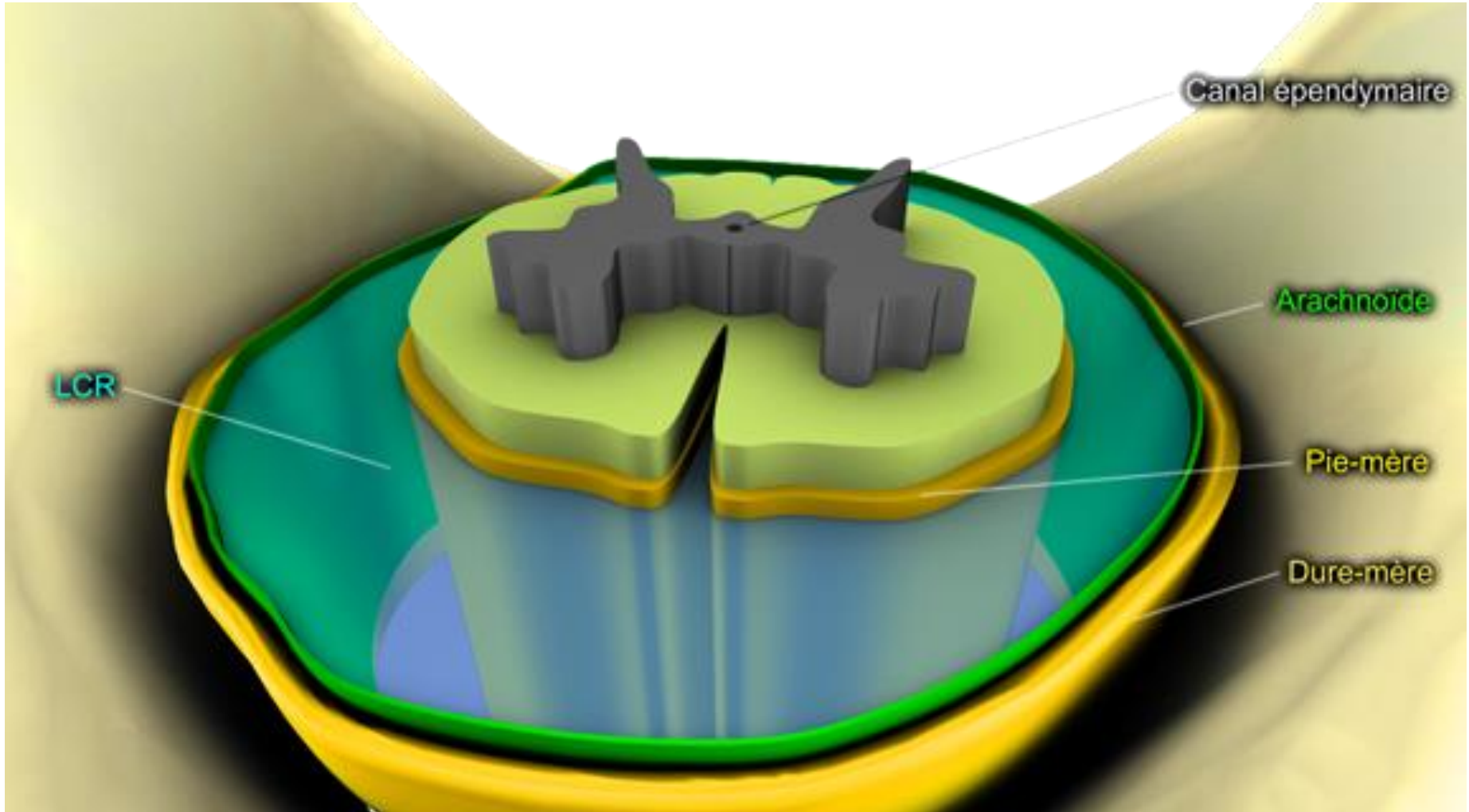
**Les méninges** = Le SNC est entouré des méninges, 3 feuillets présents autour de l'encéphale et de la moelle épinière :

- la dure mère → feuillet le plus externe et résistant
- l'arachnoïde → en situation intermédiaire
- la pie mère → au contact même du tissu nerveux

**Le liquide céphalo-rachidien** = le **LCR** baigne l'encéphale et la moelle épinière dans ce liquide stérile. Rôles de protection et de soutien.



# 10.2 Les centres nerveux



# 10.2 Les centres nerveux



## ● SNP : SNS & SNA

**Composition du SNP** = 31 paires de nerfs rachidiens sortant de la moelle épinière entre chaque vertèbres. 12 paires de nerfs crâniens partant du tronc cérébral (encéphale).

**Les plexus** = plusieurs paires se regroupent pour former des plexus : cervical, brachial, lombaire, sacré. De ces plexus, naissent les gros troncs nerveux du corps (ex : nerf sciatique).

**Les nerfs du SNP vont véhiculer 2 types d'informations :**

- ascendante / afférente : infos sensibles de la périphérie (peau, estomac, ...) vers le SNC.
- descendante / efférente : infos motrices pour déclencher une action (système digestif, système musculaire, ...) du SNC vers la périphérie.



# 10.2 Les centres nerveux



On peut diviser le SNP en SNS et SNA, selon que l'activité fait intervenir la conscience ou non. Cette division permet de comprendre le fonctionnement général de l'interaction du système nerveux avec le reste de l'organisme.

Ce système contribue à la régulation des fonctions : **RESPIRATOIRES, CIRCULATOIRES, DIGESTIVES, URO-GENITALES.**

Le **SNS** est constitué des neurones impliqués dans les mouvements volontaires et les sensations conscientes, il permet la **vie de relation (= avec les autres).**

Le **SNV** est constitué des neurones qui gèrent les **fonctions automatiques de régulation** (par opposition aux fonctions

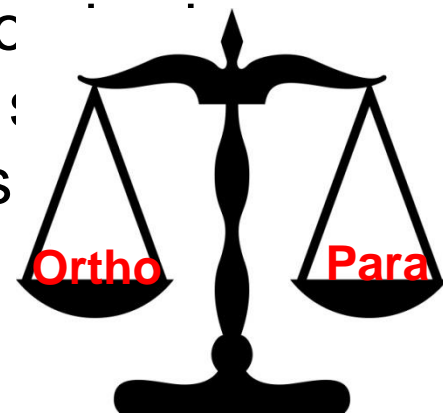
# 10.2 Les centres nerveux



Le système sympathique (= orthosympathique) correspond à l'activation automatique de certaines fonctions (hyperfonction du système musculaire par ex.), déclenchée par un stress ou un danger, et la désactivation d'autres fonctions (= hypofonction du système digestif par ex.)

→quelqu'un veut vous attraper, vous apprenez une mauvaise nouvelle, etc.

Le système parasympathique correspond, à l'activation de certaines fonctions (surtout digestif) et la désactivation de fonctions utilisées en stress ou danger.

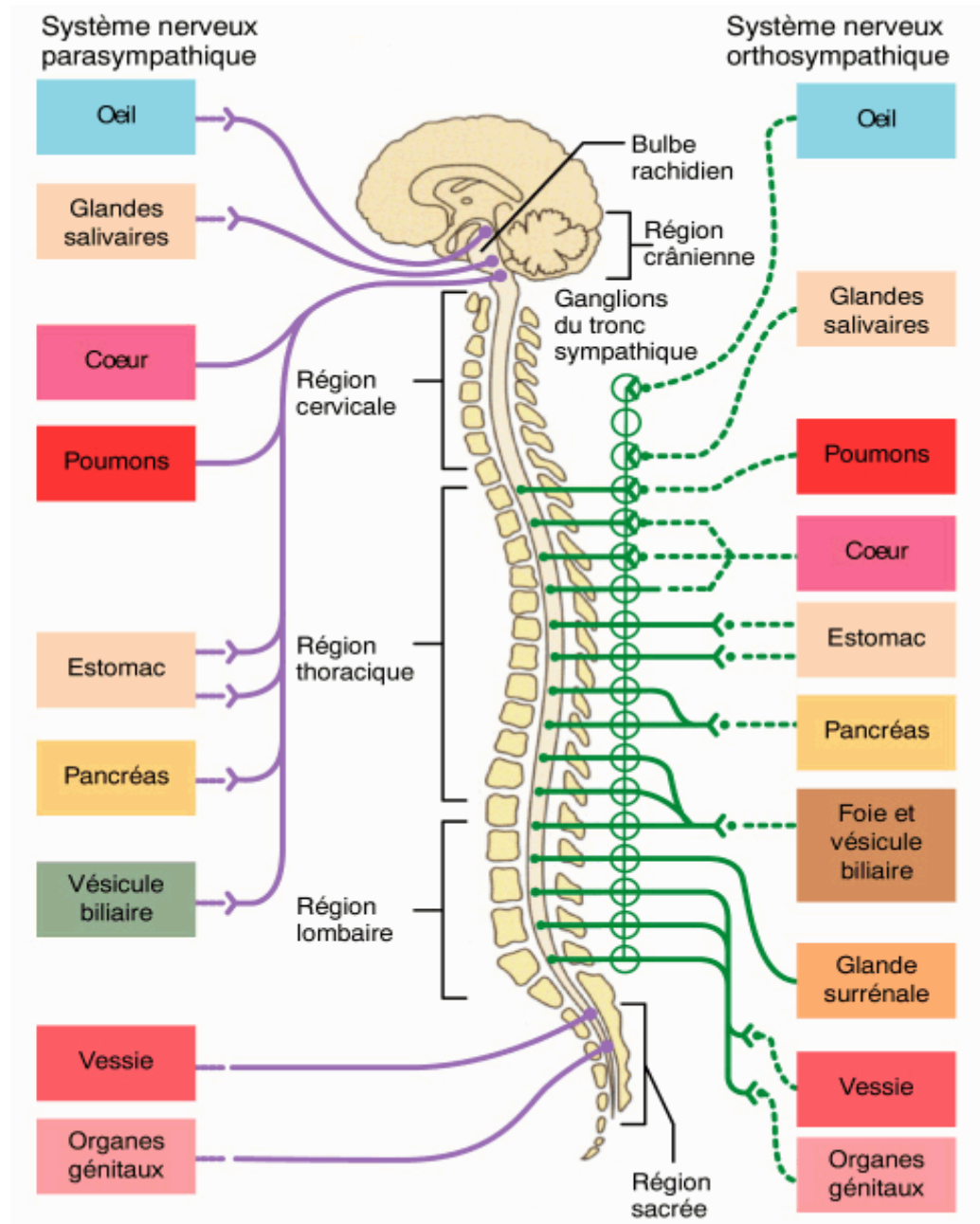


→l'exemple type est l'après repas.

Le corps se met « en veille ».

# 10.2 Les centres nerveux

Quelques exemples d'organes régulés par le système nerveux végétatif ou autonome (SNV ou SNA)  
A chaque fois les actions du système nerveux végétatif sont antagonistes entre l'orthosympathique et le parasympathique.

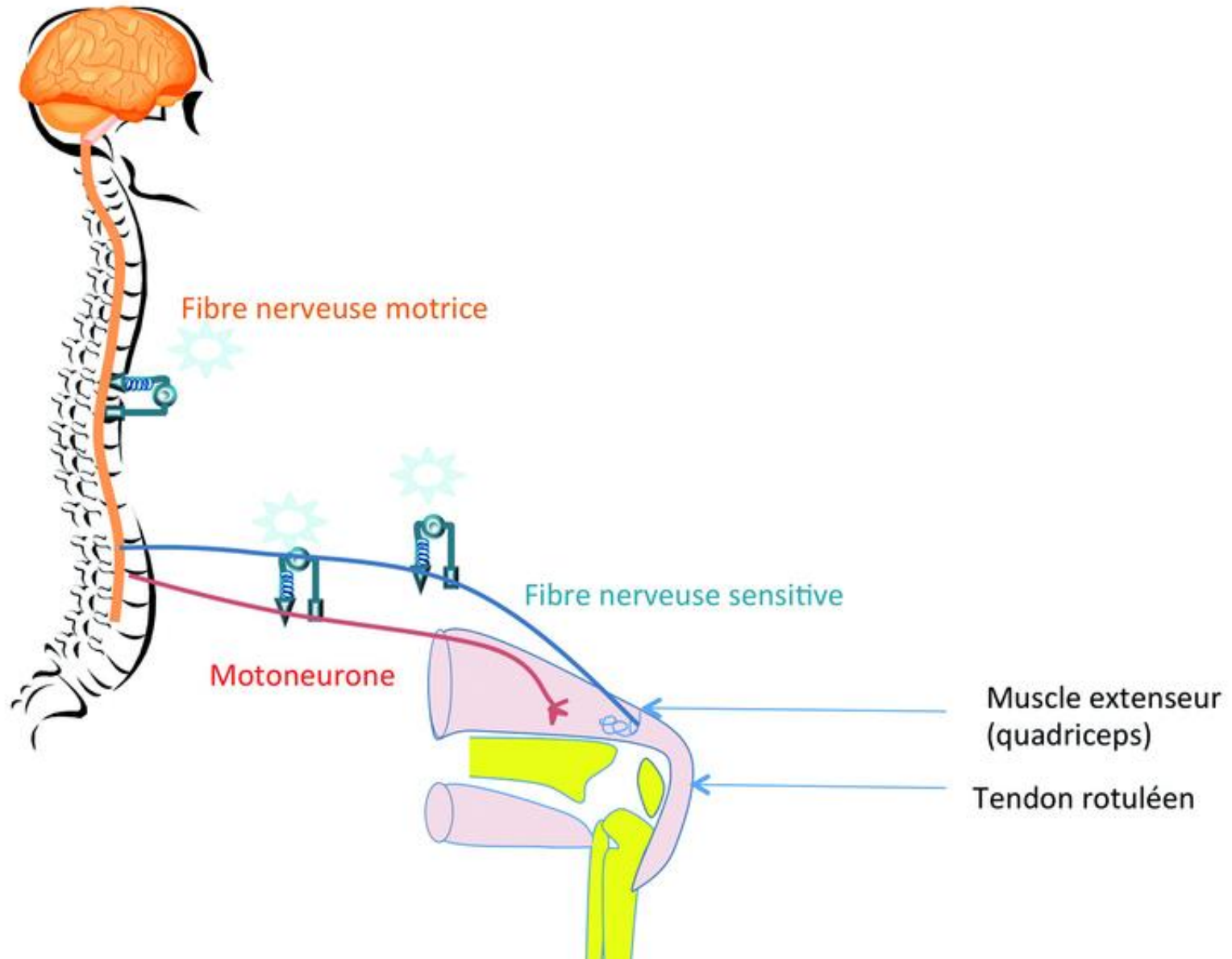


# 10.2 Les centres nerveux



Fonctions affectées	Ortho Sympathique	Para Sympathique
RESPIRATOIRE	Accélère (hyperventilation)	Freine (hypoventilation)
CIRCULATOIRE	Accélère la circulation sanguine dans les extrémités (M< et >) et diminue dans le tronc (digestif)	Diminue la circulation sanguine dans les extrémités et accélère au niveau système digestif
DIGESTIVE	Arrête l'activité digestive	Augmente l'activité digestive
URO-GENITALE	Donne envie d'uriner	

# 10.3 Le mouvement volontaire



## 10.3 Le mouvement volontaire



- Le mouvement volontaire existe car il est voulu par la conscience → mise en jeu du SNC, au niveau de la commande (encéphale) puis l'information est transmise vers le bas (substance blanche de la moelle épinière) puis empreinte un neurone du SNP, un nerf rachidien, qui va quitter la colonne vertébrale pour se rendre au(x) muscle(s) permettant le mouvement attendu. L'influx nerveux en quittant la colonne vertébrale a emprunté le SNP et plus particulièrement le SNS. Le nerf va alors se apporter la commande au muscle via la plaque motrice et donner l'ordre de se contracter. Mais en parallèle, une autre information de « relâchement » va venir jusqu'au muscle(s) antagoniste(s).
- A force de répéter un mouvement, celui-ci peut revêtir un caractère automatique, le cerveau et les réseaux neuronaux peuvent alors accélérer le déroulement de ces

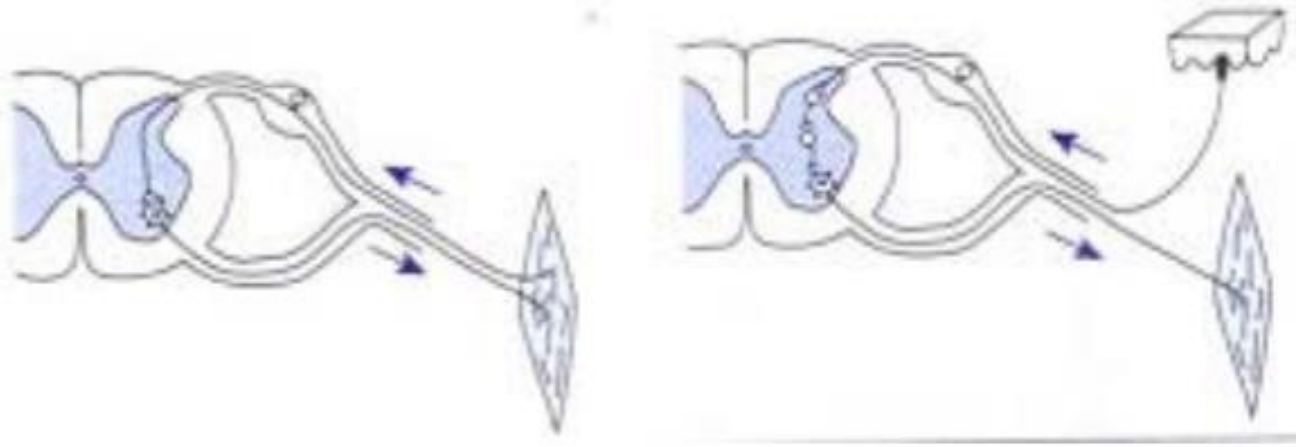
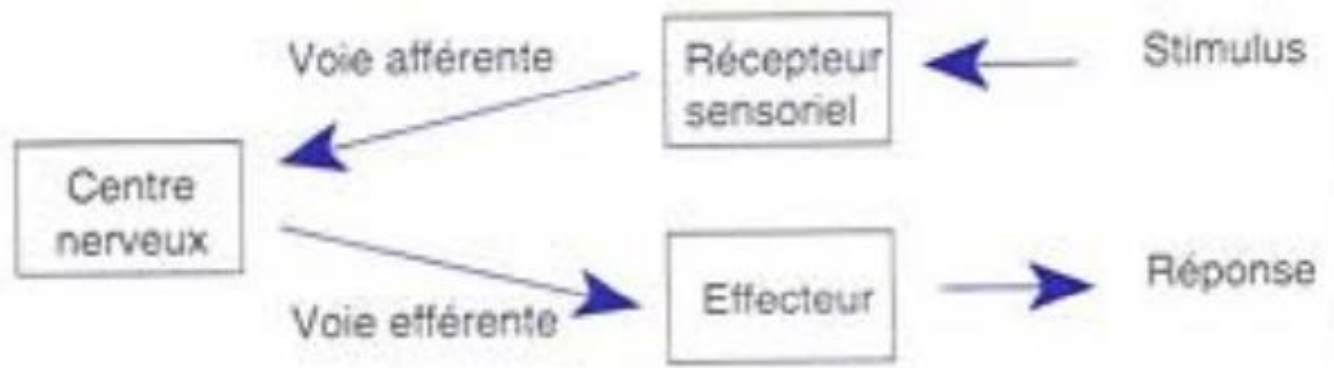
# 10.4 Le mouvement automatique



- C'est un mouvement stéréotypé et reproductible qui est généré par réseau nerveux inné (de naissance) ou acquis (à force de répétition).
- Un exemple de mouvement inné: mouvement de déglutition, la respiration, ...
- Un exemple de mouvement acquis: marche (particularités), nages, postures, équilibre, mouvements sportifs (fitness),...
- Certains mouvements volontaires au départ deviennent automatiques par apprentissage = adhérent dans une chorégraphie.



# 10.5 Le mouvement réflexe



# 10.5 Le mouvement réflexe



- **Réflexe = mouvement involontaire & stéréotypé (identique à chaque fois)**
- **Le réflexe myotatique ou ostéotendineux** (ou réflexe d'extension) est la contraction réflexe d'un muscle déclenchée en réponse à un étirement.  
= aptitude d'avoir une contraction réflexe d'un muscle provoquée par son propre étirement.
- Il s'agit du réflexe le plus connu. Il est recherché systématiquement par le médecin au cours de l'examen neurologique. Ex : le médecin percute le tendon rotulien et cela entraîne une extension de genou (si tout va bien...).
- C'est un réflexe d'étirement composé de deux éléments : une voie monosynaptique excitatrice ou "**réflexe myotatique**" (**entraînant la contraction du muscle qui a été étiré**) et une voie polysynaptique entraînant le relâchement du muscle antagoniste du muscle étiré.

Le réflexe myotatique est un exemple de réflexe spinal ou médullaire, c'est-à-dire géré uniquement au niveau de la moelle épinière. Cela permet une réponse plus rapide que s'il y avait y

# 10.5 Le mouvement réflexe



- Le réflexe myotatique entraîne :
  - la contraction du muscle agoniste
  - le relâchement du muscle antagoniste

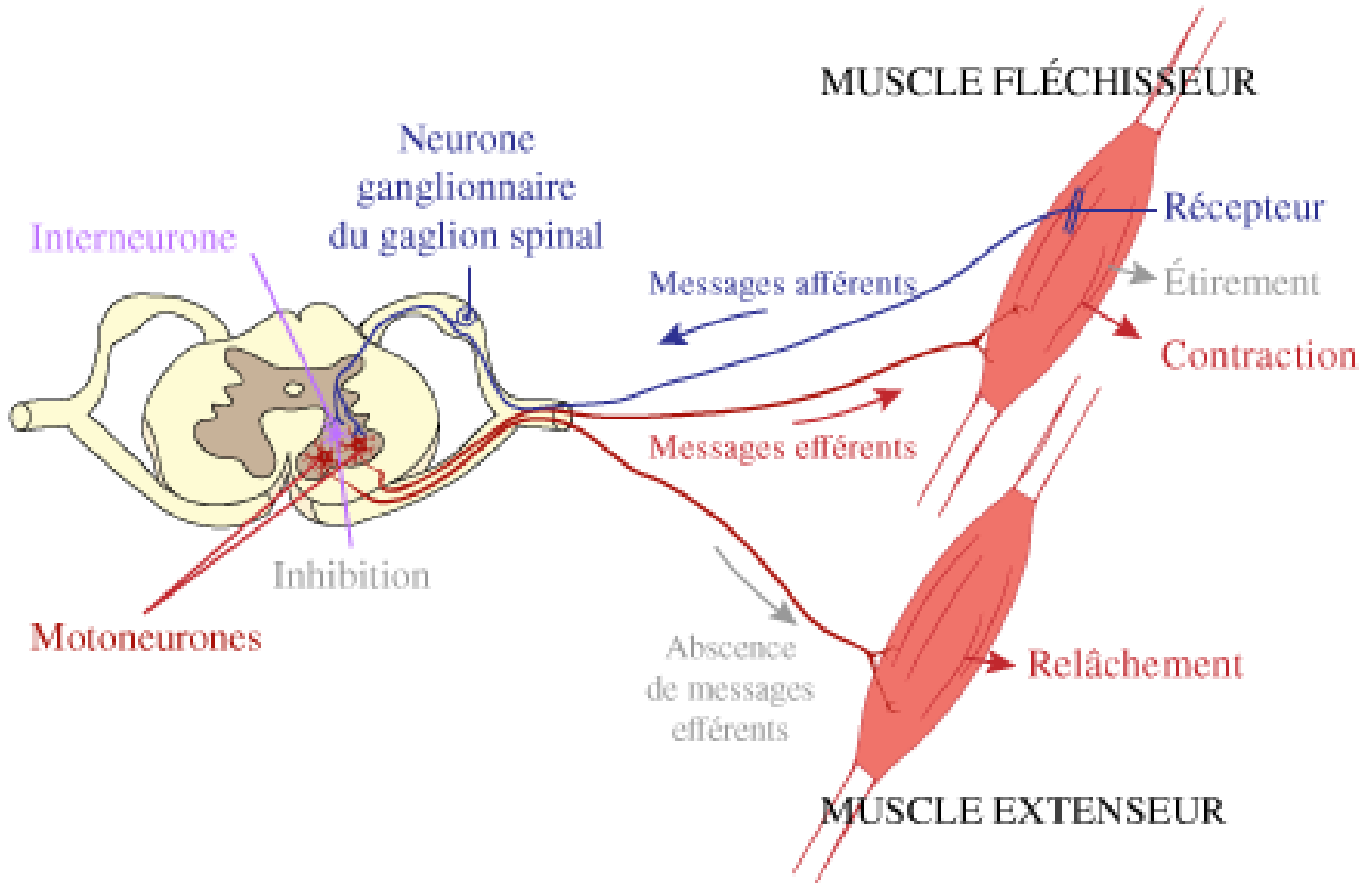
=> ce réflexe permet de protéger le corps lorsqu'un mouvement est poussé ou forcé dans son amplitude (= étirement du muscle) – ex : un footballeur qui fait un shoot et laisse aller son membre inférieur en flexion de hanche, cela entraînera un étirement des ischios puis leur contraction.

=> ce réflexe assure en partie le tonus musculaire nécessaire au maintien de la posture.

# 10.5 Le mouvement réflexe



- Réflexe myotatique :



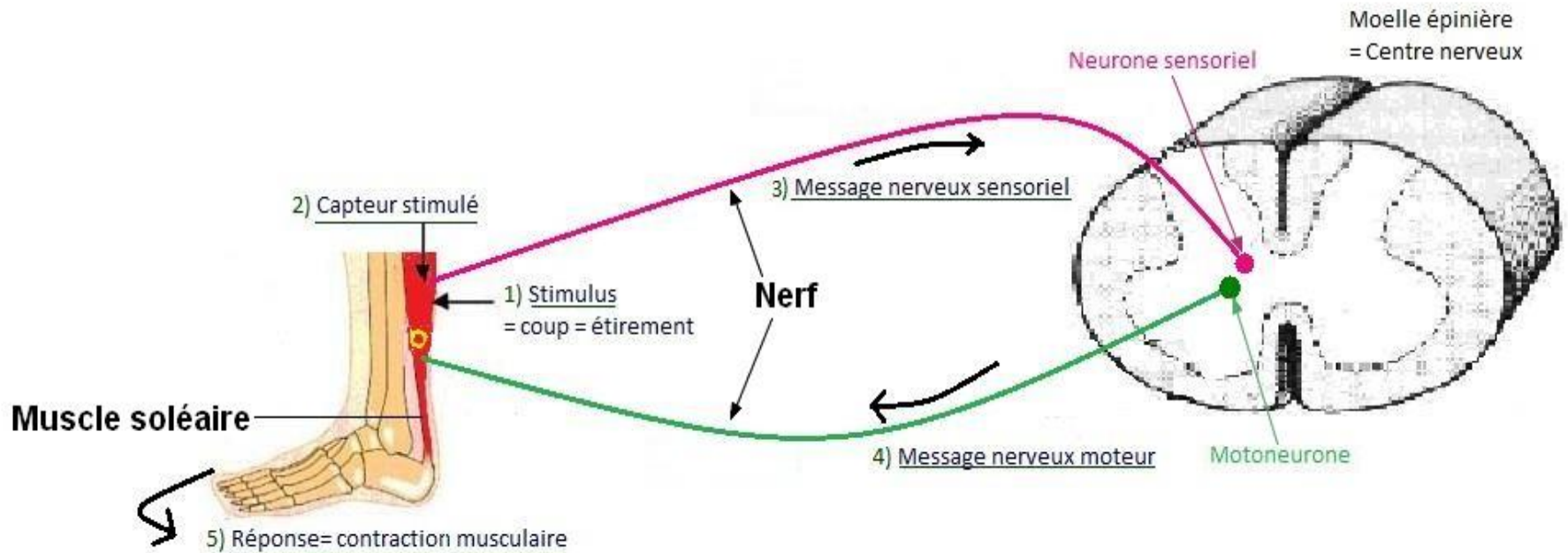
# 10.5 Le mouvement réflexe



- Réflexe myotatique :

Légende:

○ : plaque motrice



**SCHEMA FONCTIONNEL D'UN REFLEXE MYOTATIQUE**